

PILZE AUS DER ALPINEN STUFE DES VAL D'ANNIVIERS (WALLIS)

par Béatrice Senn-Irlet ¹

RÉSUMÉ

Champignons de l'étage alpin du val d'Anniviers (VS)

Le texte ci-dessous est en grande partie extrait d'une thèse de doctorat présentée par l'auteur à la fin de 1986 à l'Université de Berne: «*Ecologie, sociologie et taxonomie des Macromycètes alpins* (Agaricales, Basidiomycetes), dans le centre des Alpes suisses». En une série de près d'une centaine d'excursions, de 1981 à 1985, dans des pâturages ou pelouses alpestres de l'Oberaar-Stausee, du glacier des Susten-Stein, du val d'Anniviers, de la Schynige Platte et du voisinage du col de la Gemmi, l'auteur a étudié et déterminé 247 espèces de champignons à lamelles capables de se développer dans les conditions extrêmes régnant dans ces régions au-dessus de la limite des forêts, à des altitudes dépassant largement les 2000 m.

En ce qui concerne particulièrement le Valais, la mycoflore y a encore été fort peu étudiée, et cela malgré la richesse en types de végétation qui caractérise ses vallées alpines méridionales. Lors d'une seule excursion du Prof. Dr. R. Singer et du Prof. Dr. H. Cléménçon (Lausanne) dans la région de Ferpècle, trois nouvelles espèces ont été découvertes (*Gerronema marchantiae*, *G. melleum* et *Laccaria montana*): indice de la probable richesse mycologique de ses vallées.

Les lieux de récoltes des 90 espèces énumérées ci-après sont dans le val d'Anniviers: quatre parcelles (232 m² au total) entre le Touno et le Bec de Nava, dans le bassin versant du Torrent des Moulins, aux lieux dits Les Faches et Tsa du Touno. D'autres récoltes ont été faites aussi dans les alpages entre Chandolin et l'Illhorn, dans ceux d'Orzival et de Lona, ainsi que le long du glacier de Moiry.

Les stations étudiées sont donc des pelouses alpines, des moraines quartzitiques, des combes à neige, des pelouses moussues, des terrains acides à pH variant de 5 à 5.8. Les surfaces-tests du Touno sont des associations végétales des trois types: *Saxifrago-Caricetum frigidae*, *Caricetum curvulae* et *Salicetum herbaceae*. Sur les 90 espèces valaisannes, 33 sont mycorrhiziques (TPhm), 25 sont humicoles (THh), 18 sont muscicoles (TPbs et TPbp), 7 sont fimicoles (VC) et 7 sont saprophytes (THl et TPHs). L'importance numérique des espèces mycorrhiziques est remarquable et liée à l'existence des plantes ligneuses basses (*Salix ssp.*, *Dryas*, *Helianthemum*, *Ericaceae*) colonisant la

¹ Dr. Beatrice Senn-Irlet. Systematisch-Geobotanisches Institut der Universität Bern, Altenbergrain 21, CH-3013 Bern.

zone alpine. Dans les stations marécageuses, l'abondance des coussins de mousse explique la présence des espèces muscicoles parasites ou parasites de faiblesse.

Les noms d'espèces précédés d'un astérisque sont des espèces nouvelles pour l'étage alpin des Alpes ou même pour la Suisse. Les 14 dernières espèces citées appartiennent à d'autres ordres que des Agaricales, parmi lesquelles 10 Ascomycètes. Enfin 4 espèces particulièrement remarquables et nouvelles dans les Alpes sont décrites et illustrées: *Clitocybula dryadicola*, en petites troupes sur humus, *Hypholoma ericaeoides*, sur mousses hygrophiles, *Inocybe mixtilis*, mycorrhizique du *Salix retusa*, avec des spores particulièrement gibbeuses et *Psathyrella friesii*, parmi des rhododendrons épars, sous *Cirsium spinosissimum*. (Adaptation du résumé en français par François Brunelli).

EINLEITUNG

Trotz seines Reichtums an verschiedensten Vegetationstypen, darunter solchen, die in der Schweiz nur sehr kleinräumig vorhanden sind und in ihrem Vorkommen teilweise auf die inneralpinen Trokentäler beschränkt sind wie etwa die Steppenrasen, ist die Mykoflora des Wallis schlecht untersucht. Einzig die Arbeit von MÜLLER (1977) über Ascomyceten des Aletschwaldes kann als ein umfassendes Inventar eines klar umschriebenen Gebietes gelten. Der Genfer Mykologe Jules Favre liess in seinen grundlegenden Arbeiten zur Pilzflora des Schweizerischen Nationalparks (zB 1955) gelegentlich Einzelfunde seines Freundes Ruhlé aus den Walliser Alpen einfließen, jedoch scheint er selbst nur wenig eigene Exkursionen ins Wallis unternommen zu haben.

Dass speziell die alpine Stufe der südlichen Walliser Täler mykologisch sehr interessant ist, lassen die Ergebnisse einer Exkursion von Prof. Dr. R. Singer und Prof. Dr. H. Cléménçon ahnen: drei neue Arten (*Gerronema marchantiae*, *G. melleum*, *Laccaria montana*) waren das Resultat einer Exkursion in die Umgebung von Ferpècle (Val d'Hérens).

Kurze Fundmeldungen wie beispielsweise diejenige von *Polyporellus rhizophilus* (BRUNELLI 1982) zeigen, dass neben der alpinen Stufe auch die Steppenvegetation des Wallis einer genaueren mykologischen Untersuchung wert wäre.

Die vorliegende Arbeit möchte einen Beitrag zur Kenntnis der Walliser Mykoflora liefern. Da oberhalb von St-Luc (Val d'Anniviers) im Rahmen einer Dissertation Testflächen für eine drei jährige Beobachtung der alpinen Mykoflora ausgeschieden wurden (vgl SENN-IRLET 1986) sollen hier die Funde aus diesem Tal vorgestellt werden.

UNTERSUCHUNGSGEBIET

Das Untersuchungsgebiet aus dem die folgenden Arten stammen ist die alpine Stufe auf der rechten und linken Talseite des Val d'Anniviers einschliesslich des kleinen Seitentales mit dem Glacier de Moiry.

Der Begriff «alpine Stufe» wird hier vegetationskundlich verstanden, dh als diejenigen Gebiete, die oberhalb der Waldgrenze liegen und noch eine mehr oder weniger zusammenhängende Vegetationsdecke aufweisen. Nach LANDOLT (1983) kennzeichnen kurzgrasige Rasen die alpine Stufe, höhere Wuchsformen wie Sträucher und Zwergsträucher kommen nur an lokal günstigen Stellen vor. Im Val d'Anniviers sind es die Höhenlagen zwischen 2300 und 2900 m.

Einen Schwerpunkt der folgenden Artenliste bilden die Funde aus den Alpages Les Faches und Tsa du Touno oberhalb von St-Luc. Exkursionen über die Alpage de Chandolin auf Illhorn, nach Orzival, Lona und entlang des Glacier de Moiry lieferten ergänzende Funde.

Eine Vegetationsmonographie des Gebietes existiert keine, doch beschrieben RICHARD & GEISSLER (1979) interessante Feuchtgebietstandorte. Als mykologisch interessant erwiesen sich genau diese alpinen Quellfluren und Quellsümpfe. Ebenfalls artenreich zeigten sich die Silikatschneetälchen (Verband *Salicion herbaceae*). An höheren Pilzen arm dagegen sind die landschaftsprägenden Krummseggenrasen (*Caricetum curvulae*) und Borstgrasrasen (*Avenonardetum*).

ARTENLISTE

Die folgende Liste die Auswertung von insgesamt 14 Exkursionen in der alpinen Stufe des Val d'Anniviers. Von jeder Art ist mindestens eine Kollektion im Herbarium des Systematisch-Geobotanischen Institutes der Universität Bern aufbewahrt.

Um ein Bild des ökologischen Spektrums dieser alpinen Pilze zu erhalten wird zu jeder Art die Lebensweise angegeben. Zu diesem Zweck wurden folgende Abkürzungen und Symbole verwendet:

TPHm: terrestrische Mykorrhiza-Arten

TPhs: terrestrische Saprophyten auf bestimmten, nicht verholzten Pflanzenteilen

| | |
|-------|--|
| TPbp: | terrestrische Moosparasiten |
| TPbs: | terrestrische Schwächeparasiten auf Moosen |
| THh: | terrestrische Humuszehrer |
| THl: | terrestrische Streuabbauer |
| VC: | Dungbewohner |

Bei der Zuordnung der Arten zu einzelnen ökologischen Gruppen verwendete ich Literaturangaben und Resultate eigener Beobachtungen. Bei Arten, die nachweislicherweise mehreren ökologischen Gruppen zugehören können, wurde diejenige gewählt, die im untersuchten Gebiet zutrifft, soweit dies durch Feldbeobachtungen festgestellt werden konnte.

Mit * sind Erstfunde für die alpine Stufe der Alpen oder für die Schweiz gekennzeichnet.

Agaricales – Lamellenpilze

| | |
|---|----------------------|
| <i>Agaricus campester</i> (L.) Fr. | THh |
| * <i>Agrocybe praecox</i> s.l. | THh |
| <i>Anellaria semiovata</i> (Sow. ex Fr.) Pears. ex Dennis | VC |
| <i>Arrhenia acerosa</i> (Fr.) Kühner var. <i>acerosa</i> | THh |
| <i>Arrhenia lobata</i> (Pers.:Fr.) Kühn. & Lam. ex Redhead | TPbp |
| <i>Camarophyllus niveus</i> (Scop.) Karsten | THh |
| <i>Camarophyllus pratensis</i> (Pers.) Kummer | |
| var. <i>pratensis</i> Arnolds | THh |
| <i>Clitocybe lateritia</i> Favre | THl |
| <i>Clitocybula dryadicola</i> Kühner | THh |
| <i>Collybia dryophila</i> (Bull.: Fr.) Kummer | THl |
| <i>Cortinarius albonigrellus</i> Favre | TPhm |
| <i>Cortinarius anomalus</i> (Fr. ex Fr.) Fr. | TPhm |
| <i>Cortinarius favrei</i> Mos. ex Henderson | TPhm |
| <i>Cortinarius aff. fulvescens</i> Favre | TPhm |
| <i>Cortinarius glandicolor</i> Favre var. <i>exilis</i> Favre | TPhm |
| <i>Cortinarius minutalis</i> (Favre) Lam. | TPhm |
| <i>Cortinarius percavus</i> Favre | TPhm |
| <i>Cortinarius pusillus</i> Moeller | TPhm |
| <i>Dermocybe cinnamomeolutea</i> (Orton) Mos. | TPhm |
| <i>Entoloma conferendum</i> (Britz.) Noord. | THh |
| * <i>Entoloma favrei</i> Noordeloos | THh |
| * <i>Entoloma magnaltitudinis</i> Noordel. & Senn-Irlet | THh (Typuslokalität) |
| <i>Entoloma sericeum</i> (Bull. ex Mérat) Quéf. | THh/TPhm |
| <i>Entoloma serrulatum</i> (Pers. ex Fr.) Hesler | THh |
| <i>Entoloma vernum</i> Lundell | THh |

| | |
|---|------|
| <i>Galerina heterocystis</i> (Atk.) Smith & Singer | TPbs |
| <i>Galerina pseudotundrae</i> Kühner | TPbs |
| <i>Galerina vittaeformis</i> (Fr.) Singer | |
| var. <i>vittaeformis</i> f. <i>tetraspora</i> | TPbs |
| <i>Galerina vittaeformis</i> (Fr.) Singer | |
| var. <i>vittaeformis</i> f. <i>vittaeformis</i> | TPbs |
| <i>Hebeloma marginatum</i> (Favre) Bruchet | TPhm |
| <i>Hebeloma minus</i> Bruchet | TPhm |
| <i>Hebeloma repandum</i> Bruchet | TPhm |
| <i>Hemimycena ochrogaleata</i> (Favre) | TPhs |
| <i>Hygrocybe coccinea</i> (Schaeff. ex Fr.) Kummer | THh |
| <i>Hygrocybe conica</i> | |
| var. <i>pseudoconica</i> (J.E. Lange) Kühner | THh |
| <i>Hygrocybe konradii</i> R. Haller | THh |
| <i>Hygrocybe psittacina</i> (Schaeff. ex Fr.) Wünsche | THh |
| <i>*Hypholoma ericaeoides</i> P.D. Orton | TPbs |
| <i>Inocybe calamistrata</i> (Fr.) Gillet | TPhm |
| <i>Inocybe canescens</i> Favre | TPhm |
| <i>Inocybe dulcamara</i> (A. & S. ex Pers.) Kummer | TPhm |
| <i>Inocybe egenula</i> Favre | TPhm |
| <i>Inocybe fastigiata</i> (Schff. ex Fr.) Quél. f. <i>alpina</i> | TPhm |
| <i>Inocybe fastigiata</i> (Schff. ex Fr.) Quél. f. <i>alpestris</i> | TPhm |
| <i>Inocybe flocculosa</i> (Berk.) Sacc. | TPhm |
| <i>*Inocybe mixtilis</i> (Britz.) Saccardo | TPhm |
| <i>Inocybe praetervisa</i> Quél. | TPhm |
| <i>Inocybe rhacodes</i> Favre | TPhm |
| <i>Laccaria laccata</i> var. <i>tatrensis</i> Sing. | TPhm |
| <i>Laccaria montana</i> Sing. | TPhm |
| <i>Laccaria tetraspora</i> Sing. | TPhm |
| <i>Melanoleuca subalpina</i> (Britz.) Brsky & Stangl | THh |
| <i>*Mycena cinerella</i> (P.Karsten) P. Karsten | TPhs |
| <i>*Mycena citrinomarginata</i> Gillet | Thl |
| <i>*Mycena leptcephala</i> (Pers. ex Fr.) Gillet | THh |
| <i>Mycena pura</i> (Pers. ex Fr.) Kummer | THh |
| <i>Mycena aff vulgaris</i> (Pers. ex Fr.) Quél. | Thl |
| <i>Mycenella favreana</i> Horak | TPbs |
| <i>Omphalina obatra</i> (Favre) Mos. | THh |
| <i>Omphalina rivulicola</i> Lamoure | TPbs |
| <i>Omphalina velutipes</i> Orton | THh |

| | |
|---|------|
| <i>Panaeolus acuminatus</i> (Schaeff.) Quél. | VC |
| * <i>Psathyrella friesii</i> Kits. van Wav. | Thl |
| <i>Psilocybe chionophila</i> Lamoure | TPbp |
| <i>Rickenella mellea</i> (Sing. Clç) Lamoure | TPbp |
| * <i>Stropharia luteo-nitens</i> (Vahl in Fl. Dan. ex Fr.) Quél. | VC |
| <i>Stropharia semiglobata</i> (Batsch ex Fr.) Quél. | VC |
| Russulales – Täublingsartige | |
| * <i>Lactarius dryadophilus</i> Kühner | TPhm |
| <i>Lactarius nanus</i> Favre | TPhm |
| <i>Lactarius salicis-herbaceae</i> Kühner | TPhm |
| <i>Lactarius salicis-reticulatae</i> Kühner | TPhm |
| <i>Lactarius uvidus</i> Fr. | TPhm |
| <i>Russula nana</i> Killermann | TPhm |
| <i>Russula norvegica</i> Reid | TPhm |
| <i>Russula pascua</i> (Moell : Schaeff.) Kühner | TPhm |
| Aphyllorphorales – Nichtblätterpilze | |
| <i>Thelephora caryophyllea</i> Fr. | TPhm |
| Gasteromycetes – Bauchpilze | |
| <i>Bovista nigrescens</i> Pers. ex Pers. | THh |
| <i>Calvatia excipuliformis</i> (Pers.) Perdeck | THh |
| <i>Calvatia utriformis</i> (Bull. ex Pers.) | THh |
| Ascomycetes – Schlauchpilze (Auswahl, mehrheitlich Discomyceten) | |
| <i>Bryoglossum gracile</i> (Karst.) Redhead | TPbp |
| <i>Cheilymenia fimicola</i> (De Not. & Bagl.) Dennis | VC |
| <i>Cheilymenia stercorea</i> (Pers.) Boud | VC |
| * <i>Cheilymenia vitellina</i> (Pers. ex Fr.) Dennis | TPhs |
| <i>Coprobria granulata</i> (Bull. ex Fr.) Boud. | VC |
| * <i>Peziza subumbrina</i> (Boud.) Mos. | THh |
| <i>Sclerotinia</i> sp. | TPbp |
| <i>Scutellinia paludicola</i> (Boud.) Le Gal | TPbp |
| <i>Scutellinia scutellata</i> (L. ex St-Amans) Lamb. | TPbp |
| <i>Scutellinia trechispora</i> (Br. & Bk.) Lamb. | TPbp |

ÖKOLOGISCHE GRUPPEN

Die Auswertung nach der Lebensweise der einzelnen Arten (vgl. Artenliste) ergibt folgendes Bild:

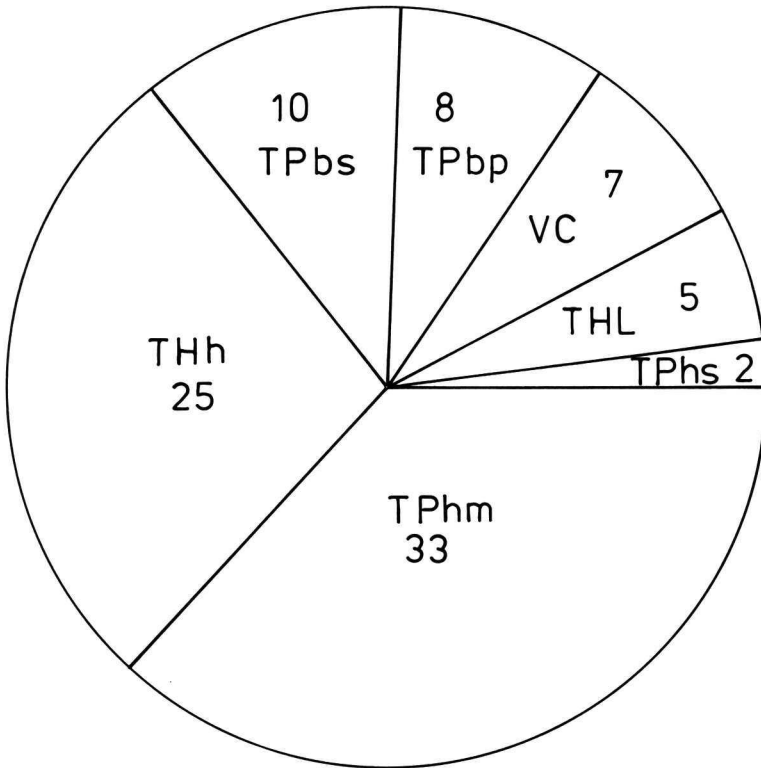


Abb. 1. Der Anteil der einzelnen ökologischen Gruppen bezüglich der Gesamtartenzahl.

Überraschen mag der hohe Anteil der Mykorrhiza-Arten, wird mit diesem Begriff doch vor allem die Symbiose zwischen Bäumen und Lamellenpilze assoziiert. Mykorrhiza bzw Mykotrophie ist in alpinen Habitaten jedoch sehr weit verbreitet und häufig. Wie LESICA & ANTIBUS (1986) oder HASELWANDTER & READ (1980) zeigen konnten, wird die Lebensweise von über 80% aller krautigen Pflanzen der alpinen Stufe über die vesikulär-arbuskuläre Mykorrhiza (VAM) von Pilzen massgebend beeinflusst. Bei den Untersuchungen von LESICA & ANTIBUS zeigten 6% der häufigsten Alpenpflanzen der Rocky Moun-

tains Ektomykorrhiza. Dieser Mykorrhiza-Typ findet sich hauptsächlich bei verholzten Pflanzen (Bäume!). In der alpinen Stufe kommen hierfür Weiden (*Salix ssp.*), Silberwurz (*Dryas octopetala*), Sonnenröschen (*Helianthemum ssp.*) und Heidekrautgewächse (*Ericaceae*) in Frage. Letztere scheinen einen speziellen Mykorrhiza-Typ aufzuweisen, den erikoiden, welcher mit der VAM nahe verwandt ist. Ektomykorrhiza wurde auch bei einigen krautigen Alpenpflanzen nachgewiesen wie beim Lebendgebärenden Knöterich (*Polygonum viviparum*) oder beim Nacktried (*Elyna myosuroides*) (vgl. READ & HASELWANDTER 1981).

Die Bestimmung des Pilzpartners bei der Ektomykorrhiza-Beziehung bietet grosse Schwierigkeiten und ist noch nicht bei vielen Arten mit Resynthese-Versuchen belegt worden. In neueren Untersuchungen gelangen in Lyon unter Laborbedingungen die Symbiose zwischen *Hebeloma alpinum* und *H. marginatum* und *Dryas octopetala*, mit *Salix herbacea* und *Salix arbuscula* (DEBAUD 1983), in den USA zwischen *Hebeloma pusillum*, *Entoloma sericeum* und *Salix rotundifolia* (ANTIBUS et al. 1980).

Der Anteil bryophiler Arten (TPbp und TPbs in Abb. 1) ist ebenfalls auffallend hoch. Schwächeparasiten und echte Parasiten zusammen haben insbesondere in Quellfluren und -sümpfen einen hohen Anteil am Artenspektrum. Diese zahlreichen bryophilen Pilze sind wohl als ein charakteristisches Element der alpinen Mykoflora anzusehen. Als häufigster Wirt wurde das hygrophile Laubmoos *Cratoneuron commutatum* gefunden, eine Kennart der Quellfluren, gefolgt von *Philonotis seriata*. Interessant zu beobachten war die schnelle Besiedlung geschwächter Moospolster. *Cratoneuron commutatum*-Polster, die vom Tritt durstiger Rinder beschädigt wurden, waren im folgenden Jahr bereits von *Bryoglossum gracile* besiedelt!

BESCHREIBUNG EINIGER INTERESSANTER ARTEN

Die frisch gesammelten Pilzen wurden jeweils ausführlich beschrieben und fotografiert. Das Studium der mikroskopischen Merkmale erfolgte meist an Exsiccaten, die in 10%iger Ammoniaklösung aufgequollen wurden. Die Sporenmasse geben die rechnerisch ermittelten statistischen 95%-Grenzen einer Population wider. Die Untersuchungen erfolgten alle mit einem Mikroskop vom Typ LEITZ-Laborlux 12, in Ölimmersion mit den Objektiv NPL Fluotar 100.

Die Zeichnungen der mikroskopischen Merkmale wurden mit einer Zeicheneinrichtung von LEITZ, einer «Camera lucida» ausgeführt.

Clitocybula dryadicola KÜHNER, Sydowia 36: 165 (1984)

Abbildung 2

Hut 4 bis 16 mm im Durchmesser, jung breit kegelig-gebuckelt, dann glockig gebuckelt, oft mit ausgeprägtem Buckel, vereinzelt mit kleiner Papille; Rand gerade, dünn, z.T. ein wenig gerippt; dunkelbraun, sepiabraun (MUNSELL 5 YR 2/2, 3/2), älter gegen den Rand hin blasser, goldbraun (MUNSELL 7.5 YR 4/4); durchfeuchtet durchscheinend gerieft bis in die Mitte des Hutradius; eingewachsen fein radial-faserig, kahl; dünnfleischig.

Lamellen sichelig, weit herablaufend, etwas dicklich, mässig bis ziemlich entfernt (L = 12-24), ein- bis zweifach untermischt; grau-lich-beige (MUNSELL 10 YR 6/2), gegen die Schneide heller, fast weiss.

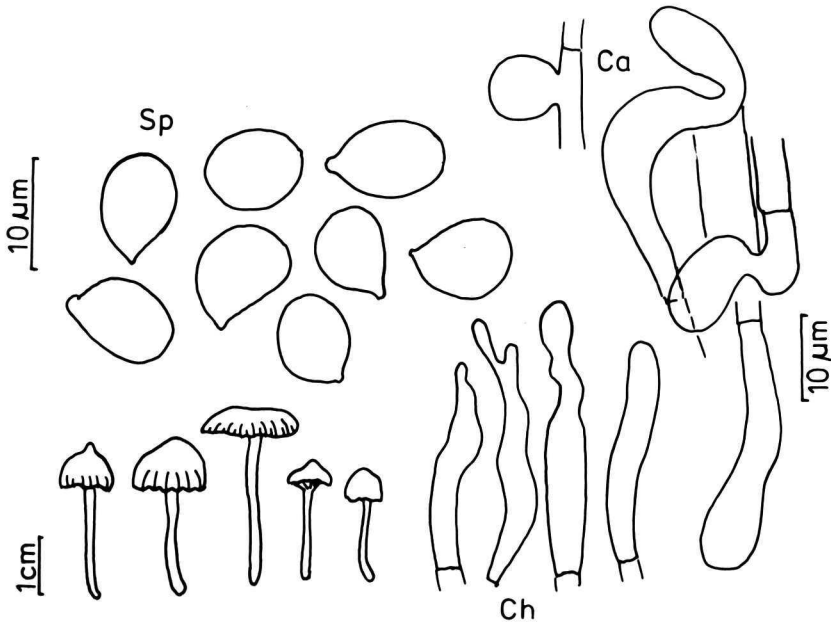


Abb. 2. *Clitocybula dryadicola* – Habitus und mikroskopische Merkmale (Ca = Caulocystiden, Ch = Cheilocystiden, Sp = Sporen).

Stiel 8-21 × 1-1,5 mm, gleichdick, ziemlich gerade, heller als der Hut, erst blass beige (MUNSELL 2.5 YR 8/2), dann gelblichbraun bis gelblich-hornfarbig (MUNSELL 2.5 YR 7/6, 10 YR 4/4, 5/4); querwellig; erst matt und fein bereift, dann verkahlend und leicht, glänzend; lange voll, dann ausgestopft.

Fleisch weiss, Stielrinde in den Stielfarben gefäbt. Geruch fehlend.

Basidien zweisporig, ohne Schnallen, 30-39 × 8-10 µm.

Sporen ellipsoidisch, hyalin, 8.3-10.3 × 5.8-7.4 µm; Q = 1.3-1.5, Wände glatt, inamyloid, cyanophil.

Cheilozystiden unauffällig, schmal bauchig-spindelig, eingeschnürt-zylindrisch, gurkenförmig, vorne oft mit einem schnabelförmigen Fortsatz, 28-36 (-50) × 7-12 × 4-5 µm. Schneide nie gänzlich steril.

Lamellentrama sarkodimitisch, aus 12-18 µm dicken Hyphen mit ausgezogenen Enden (Ascaris-Typ). In Melzer zeigt sich eine schwache lilabräunliche Verfärbung (pseudoamyloid). Subhymenium aus ästig-verzweigten Hyphen. Hyphen ohne Schnallen.

Stiel mit einzelnen abstehenden blasigen oder keuligen Hyphenenden, ohne Schnallen. Stieltrama aus 12-15 µm dicken Hyphen, welche in Brillantkresylblau eine schwach violette Verfärbung zeigen.

Pileipellis eine dünne Schicht liegender, radialverlaufender, 2-5 µm dicker Hyphen. Pileitrama aus 20-35 µm dicken Hyphen. Pigment intrazellulär, braun.

Standort des untersuchten Materials:

St-Luc, Les Faches, 2342 m m.ü.M., Quarzitmoräne, Quellflur (*Saxifrago-Caricetum frigidae*), in kleinen Gruppen auf Rohhumus, 10.8.82, 15.8.83, 27.8.84. Terricol-saprob, acidophil.

Bemerkungen

An der gleichen Stelle wurden am 1.9.1983 Fruchtkörper mit viersporigen Basidien gefunden. Die Sporen dieser Fruchtkörper sind mit Grössen von 8-9 × 5-5,5 µm deutlich kleiner. Mindestens an den Basidien konnten Schnallen festgestellt werden. Ansonsten unterschied sich diese Kollektion nicht von den übrigen.

KÜHNER (1984) stellt diese Art, welche im Habitus an eine dunkelbraune *Omphalina* oder an *Mycena speiraea* erinnert in die Gat-

tung *Clitocybula*. Nach SINGER (1975) und BIGELOW (1973) zeichnet sich diese Gattung durch folgende Merkmale aus: Fruchtkörper omphaloid, collyboid, mycenoid oder pleurotoid, meist büschelig und auf Holz wachsend; Sporen amyloid, Pleurozystiden sind selten, Hyphen oft sehr breit, Pigment intrazellulär; die Pileipellis eine Cutis aus dünnen Hyphen. *Clitocybula dryadicola* hat aber Sporen mit inamyloiden Wänden und wächst auf Erde (Rohhumus). Damit steht sie Arten der Gattung *Hydropus*, Sektion *Floccipedes* nahe, welche inamyloide Sporen, eine Epicutis aus schmalen, glatten Hyphen besitzen, deren Hyphen der Lamellentrama jedoch nie vom Ascaris-Typ sind. Die hochandine *Hydropus heterocystis* SINGER scheint der alpinen *Clitocybula dryadicola* ähnlich zu sein. *C. dryadicola* ist aufgrund der Lamellentrama und der inamyloiden Sporen demnach ein Zwischenglied der beiden Gattungen. Um sie einer bestehenden Gattung zuordnen zu können, emendierte KÜHNER (1984) die Gattung *Clitocybula* für diese humicole Art mit inamyloiden Sporen.

Da diese Art erst kürzlich aus den rätischen Alpen neu beschrieben wurde, ist über ihr Verbreitungsgebiet noch wenig bekannt. Der hier beschriebene Fund scheint der erste ausserhalb der rätischen Alpen zu sein.

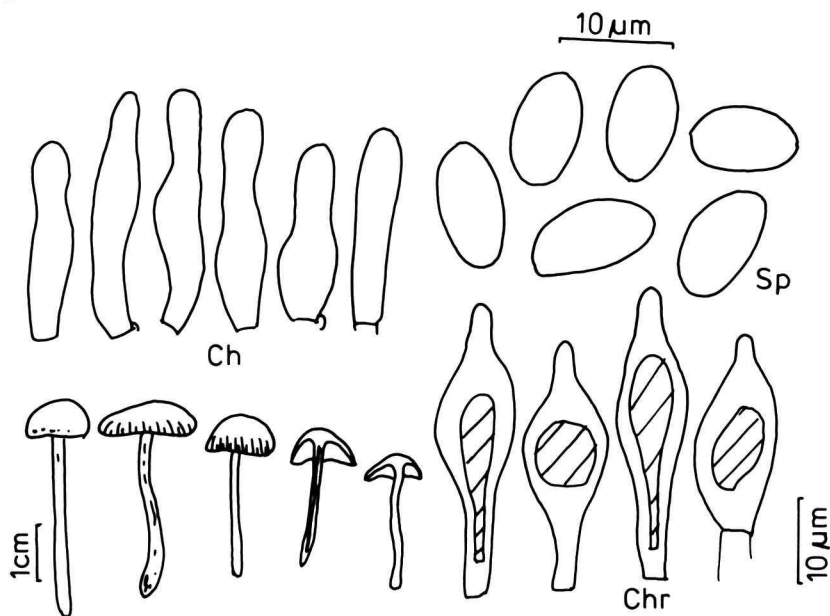


Abb. 3. *Hypholoma ericaeoides* (Schwefelkopf) – Habitus und mikroskopische Merkmale (Chr = Chrysozystiden, Ch = Cheilozystiden, Sp = Sporen).

Hut 7-17 mm Durchmesser, jung parabolisch bis breit glockig, dann flacher gewölbt; Mitte leicht glasig; jung gelbockerlich (MUNSELL 10 YR 6/6), gegen den Rand hin etwas blasser, mit weissem Rändchen, dann schmutzigocker, dattelbraun (MUNSELL 10 YR 4/4), schliesslich von den durchscheinenden Lamellen dunkler; feucht bis zur Hälfte des Hutedurchmessers durchscheinend gerieft; Oberfläche wie eingefettet, glänzend, kahl, ohne eigentliche gelatinöse Pellicula; Velumreste sind als Fäserchen am Hutrande lange erkennbar.

Lamellen breit bauchig, hinaufgebogen und breit angewachsen; mässig entfernt ($L = 10-15$), 1-2 fach-untermischt; jung hell gelblich, ockerlich (MUNSELL ca 10 YR 6/4), dann dunkler purpurbräunlich (MUNSELL 2.5 YR 3/2 5 YR 3/2), um die Schneide heller.

Stiel 30-40 mm \times 1-2 mm, gerade bis leicht verbogen, gelblich-rostbraun (MUNSELL 10 YR 6/8), Spitze erst weisslich dann gelb, alt kräftiger rostbraun verfärben (MUNSELL 5 YR 4/8) an der Spitze fein faserig und schwach verdickt, sonst fein längsrillig und längsfaserig; Basis hyalin und schwach keulig verdickt.

Fleisch in den Stielfarben durchgefärbt, wässrig, geruchlos. Sporen $9.3-13.0 \times 5.6-7.1 \mu\text{m}$, $Q = 1.5-2.0$, breit elliptisch bis mandelförmig; ohne deutlichen Porus; Wand in Ammoniak gelbbraunlich mit olivlichem Ton, glatt.

Basidien $30-38 \times 7-9 \mu\text{m}$, viersporig, mit langen Sterigmen. Cheilozystiden $25-36 \times 9-10 \mu\text{m}$, bauchig-spindelig, zylindrisch, z.T. etwas kopfig, Chryzozystiden tief goldgelb in Ammoniak, $43-72 \times 10-15 \mu\text{m}$.

Standort des untersuchten Materials.

St-Luc-Tsa du Touno, Casanna-Quarzit-Serizitschiefer, 2510 mü. M., in einem alpinen Quellsumpf, auf hygrophilen Laubmoosen (*Calliargon sarmentosum*, *Drepanocladus exannulatus*). Terricol-saprob, muscicol, acidophil. 29.9.83, 30.9.85.

Erster Nachweis dieser Art aus der alpinen Stufe der Alpen, soweit bekannt auch die erste Fundmeldung aus der Schweiz.

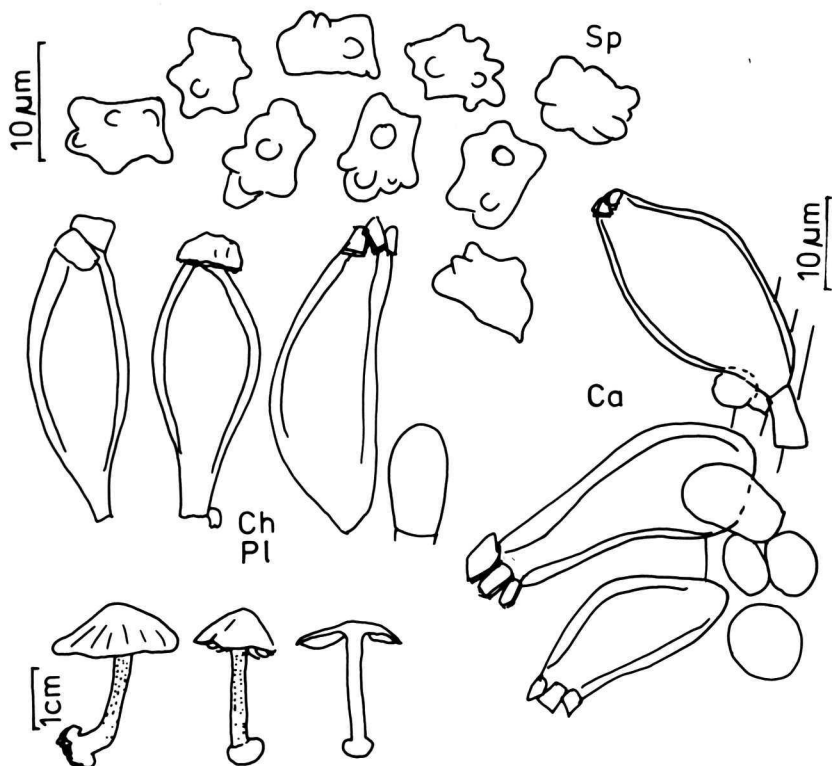


Abb. 4. *Inocybe mixtilis* (Risspilz) – Habitus und mikroskopische Merkmale (Ca = Caulozystiden, Ch = Cheilozystiden, Pl = Pleurozystiden, Sp = Sporen).

***Inocybe mixtilis* (BRITZ.) SACC. Abbildung 4**

Hut (6-) 13-24 mm im Durchmesser, jung kegelig, dann breit kegelig-gebuckelt, konvex gewölbt; Rand erst kurz eingebogen dann gerade, alt grob rippig oder flatterig, kaum einreissend; eingewachsen radial-büschelfaserig, Fasern z.T. etwas dunkler als die darunterliegende Huthaut; goldbraun, semmelbraun, gelbocker (MUNSELL 10 YR 6/6, 7/6, 7/8, 7.5 YR 6/6), erst sehr einheitlich gefärbt, dann im Scheitel etwas heller; jung am Rande mit weisslichen Fäserchen, verkahlend; dünnfleischig.

Lamellen schmal, bis 2 mm breit, schwach bauchig, hinaufgebogen, kurz ausgebuchtet, schmal angeheftet, gedrängt, ein- bis zweifach untermischt; jung crème, «écru» (MUNSELL 10 YR 7/3, 7/4),

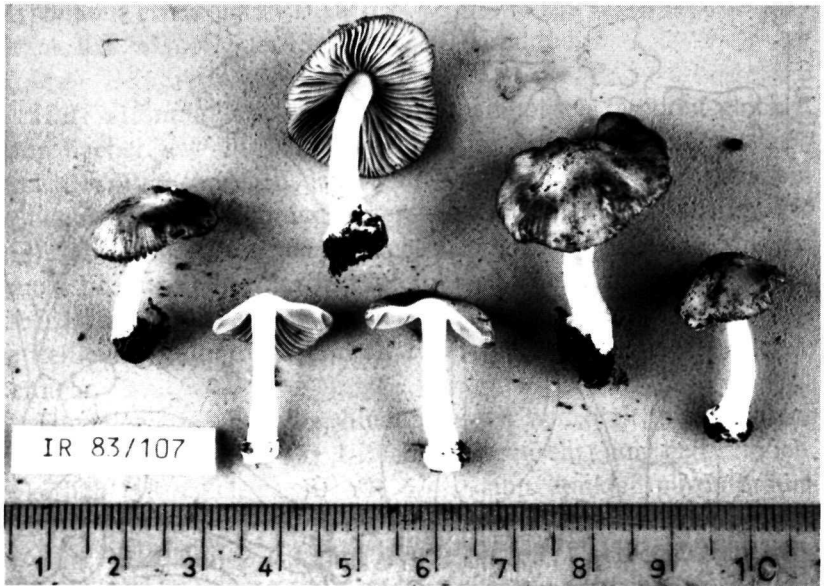


Foto 1. *Inocybe mixtilis* – Fruchtkörper aus dem Val d'Anniviers.

dann beige, blass gelblich (MUNSELL 2.5 YR 8/4, 7/4) bis ockerlich (MUNSELL 10 YR 6/6), Schneide etwas heller und fein bewimpert; bei Druck schwach bräunend.

Stiel 20-30 × 2,5-4 mm, gerade, gleichdick; Basis eine gerandete Knolle, 5-8 mm im Durchmesser; gänzlich bereift, in der Spitze ausgeprägt streifig; heller als der Hut, erst crème, blass gelblich (MUNSELL 2.5 YR 8/6, 8/4), alt kräftiger gefärbt, ockerlich (MUNSELL 10 YR 7/6), in der Basis weiss; lange voll.

Sporenpulver tabakbraun (MUNSELL 7.5 YR 4/4).

Geruch spermatisch.

Fleisch im Hut weiss, im Stiel blass gelblich, fest.

Basidien viersporig, vereinzelt mit zweisporigen untermischt, 26-30 × 7-9 μm , hyalin, mit Schnallen.

Sporen höckerig, z.T. ziemlich ausgeprägt höckerig, mit 8-10 Höckern, 8-9 × 5,5-6,5 μm .

Cheilozystiden breit bauchig-spindelig bis keulig, meist mit Kristallschopf, Wände dick, im Halsteil bis 3 μm , im unteren Teil 1-2 μm , Halsteil im Ammoniak gelb, 30-52 × 13-21, daneben sind kleinere keulige und dünnerwandige Elemente ohne Kristallauscheidungen

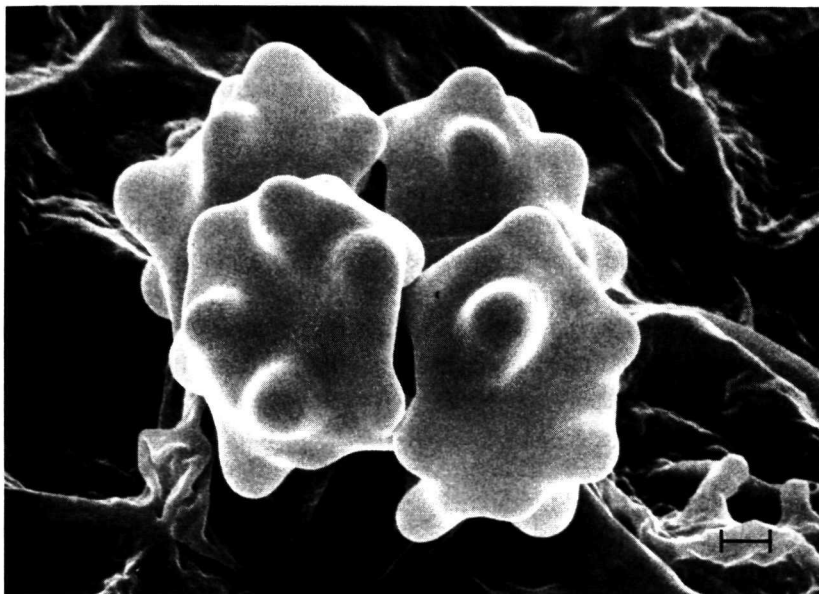


Foto 2. Sporen von *Inocybe mixtilis* aus dem Val d'Anniviers rasterelektronenoptische Aufnahme, der Balken misst 1 μm .

zu finden. Pleurozystiden zahlreich, vom gleichen Typ, $43\text{-}52 \times 15\text{-}18 \mu\text{m}$, in der Form einheitlich.

Caulozystiden bis zur Stielbasis, bauchig-spindelrig oder keulig, mit Kristallschopf, $21\text{-}65 \times 13\text{-}25 \mu\text{m}$, vermischt mit kurzen blasigen Elementen.

Pileipellis eine Cutis aus regelmässigen, radialverlaufenden $5\text{-}8 \mu\text{m}$ dicken Hyphen mit Schnallen. Pigment in Ammoniak goldgelb, fein inkrustiert.

Standort des untersuchten Materials:

St-Luc, Les Faches, 2342 m. ü. M., Casanna-Quarzit-Serizit-schiefer, Quellflur mit *Salix herbacea*, 10.8.82, 15.8.83, 13.8.84. Terricol, Mykorrhiza mit *Salix retusa*, acidophil.

Zum Vergleich wurde folgendes Material untersucht
Davos-Wolfgang, Serpentin-Felssturzgebiet, Föhrenwald, 1660 m. ü. M., 15.9.83.

Bern, Bremgartenwald, 500 m.ü.M., Mischwald, 23.9.84.

Bemerkungen

In den Grössen, den Farben und den mikroskopischen Merkmalen passen die alpinen Funde gut zu *I. mixtilis*, wie sie STANGL (1974) beschreibt. Die Sporengrössen stimmen ebenfalls überein, jedoch sind die Sporen aus dem Alpenraum (inklusive denjenigen von Davos) z.T. sehr stark höckerig. Einzig die Vergleichsprobe aus dem Berner Mittelland hat die typischen Sporen mit wenigen, kaum hervorspringenden Höckern.

Erster Nachweis aus der alpinen Stufe, wo diese Art mit *Salix retusa* vergesellschaftet ist.

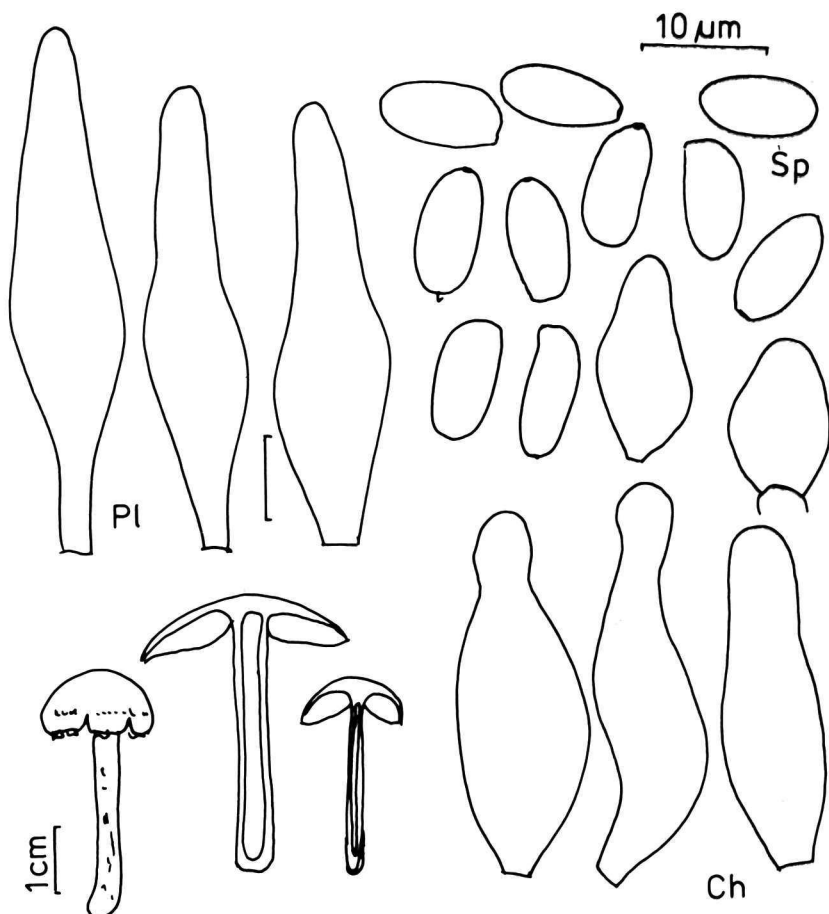


Abb. 5. *Psathyrella friesii* (Zärtling) – Habitus und mikroskopische Merkmale (Ch = Cheilozystiden, Pl = Pleurozystiden, Sp = Sporen).

Hut 6-30 mm im Durchmesser, jung halbkugelig-parabolisch, geschlossen, dann breit regelmässig gewölbt, schokoladebraun-braun (MUNSELL 5 YR 3/4, trocken 10 YR 7/4), am Rande von weissen dreieckigen Schuppen behangen, diese sind vorallem bei jüngeren Exemplaren gut sichtbar, bei älteren meist verkahlend oder mickrige Fäserchen und Faserschüppchen Reste andeutend; hygrophan, feucht durchscheinend gerieft bis 1/2, Rand einreissend.

Lamellen schwach bauchig, jung hinaufgebogen, angeheftet, mässig gedrängt, untermischt (L = 24); erst beige (MUNSELL 120 YR 7/4, 6/4) dann graubraun (MUNSELL 10 YR 5/4), Schneide jung heller, alt gleichfarbig; Lamelle bis 4 mm breit.

Stiel 25-40 × 1,5-4 mm, gerade, gleichdick, brüchig, crème-weiss (MUN 10 YR 8/2), Ringzone mit Faserschuppen, z.T. in Fetzen; oberhalb der Ringzone gestrichelt-rauh, unterhalb locker faserig behangen, zur Basis hin dichter faserig; hohl.

Basidien viersporig, 20-22 × 8-10 μm .

Sporen länglich-zylindrisch, ellipsoidisch, seitlich leicht zusammengedrückt, z.T. schwach bohnenförmig, mit deutlichem Appendix, mit kleinem, aber erkennbarem Porus; 7.2-11.1 × 4.4-5.4 μm , Q = 1.5-2.2; Wände glatt, ziemlich dunkel in Laugen, dextrinoid.

Cheilozystiden bauchig-spindelig, 32-45 × 10-15 (-18) μm , stets dünnwandig, farblos, vermischt mit einigen kleinen blasigen Elementen; Schneide nicht ganz steril.

Pleurozystiden sehr zahlreich, ziemlich einheitlich spindelig bis gestielt schmal bauchig-spindelig, vorne abgerundet, 40-62 × 10-15 μm .

Stipitipellis an der Stielspitze mit einzelnen abstehenden Haaren, die meisten zylindrisch, nur vereinzelt in der Form der anderen Zystiden, bauchig-spindelig.

Lamellentrama mit bräunlichem Pigment. Hyphen mit Schnallen.

Standort des untesuchtes Materials.

St-Luc-Les Faches, 2300 m ü. M., lockeres Alpenrosengebüsch, unter *Cirsium spinosissimum* 29.9.83, 13.8.84, det. Kits van Waveren. Terricol-saprob, acidophil.

Erster Nachweis für die alpine Stufe, höchster bisher bekannter Fundort. Der Autor der Art gibt als Standort grasige Wälder an.

Zusammenfassung

Aus der alpinen Stufe des Val d'Anniviers, vornehmlich von den Alpagnes Les Faches und Tsa du Touno oberhalb von St-Luc werden 90 Arten höherer Pilze aufgelistet mit Angaben zu ihrer Ökologie. Über ein Drittel sind Mykorrhiza-Symbionten, gefolgt von Humuszehrn (25 %) und Mooschwächeparasiten (10). Vier Arten wurden erstmals in dieser Höhenstufe gefunden. Vier Arten (*Clitocybula dryadicola*, *Hypholoma ericaeoides*, *Inocybe mixtilis*, *Psathyrella friesii*) werden genauer beschrieben und illustriert.

Dank

An erster Stelle danke ich Herrn Prof. Dr. H. Clémenton (Lausanne), dass er mich auf die interessante alpine Mykoflora aufmerksam machte und mich mit vielfältigem Rat stets unterstützte. Ohne die Hilfe von Spezialisten bestimmter Gattungen wäre die sichere Bestimmung vieler Arten unmöglich gewesen. Für ihre Hilfe danke ich an dieser Stelle den Herren R.A. Maas-Geesteranus (Leiden), M. E. Noordeloos (Leiden), Th. W. Kuyper (Wijster), E. Kits van Waveren (Amsterdam), H. Hohmeyer (Berlin). Die Arbeit am Rasterelektronenmikroskop nahm mir freundlicherweise Lucia Wick (Bern) ab.

Literatur

- ANTIBUS, R.K., J.G. CROXDALE, O.K. MILLER, A.E. LINKINS. 1980: Ectomycorrhizal Fungi of *Salix rotundifolia* III. Resynthesized Mycorrhizal Complexes and their Surface Phosphatase Activities. *Can.J.Bot.* 59: 2458-2465.
- BIGELOW, H.E. 1973: The Genus *Clitocybula*. *Mycologia* LXV (5): 1101-1116.
- BRUNELLI, F. 1982: A trente quatre ans d'intervalle. *Schweiz. Zeitschr. f. Pilzkunde* 82 (12): 229-231.
- DEBAUD, J-C. 1983: *Recherches écophysologiques sur les espèces alpines des genres Clitocybe et Hebeloma (Agaricales) associées à Dryas octopetala (Rosacées)*. Thèse d'État, Lyon, 206 p.
- FAVRE, J. 1955: Les champignons de la zone alpine du Parc National Suisse. *Ergebn. wiss. Unters. schweiz. Nat. Park.* V: 1-121 (Liesthal).
- HASELWANDTER, K., D.R. READ. 1980: Fungal Associations of Roots of Dominant and Sub-Dominant Plants in High-Alpine Vegetation Systems with Special Reference to Mycorrhizae. *Oecologia* 45: 57-62.
- KÜHNER, R. 198: *Clitocybula dryadicola*, sp.nov. Petit agaric omphaloïde, à spores non amyloïdes. *Sydowia* 36: 165-172.
- LANDOLT, E. 1983: Probleme der Höhenstufen in den Alpen. *Botanica Helvetica* 92/2: 255-268.
- LESICA, P., R.K. ANTIBUS. 1986: Mycorrhizae of Alpine Fell-Field Communities on Soils derived from Crystalline and Calcareous Parent Materials. *Can. J. Bot.* 64: 1694-1697.
- MUNSELL. 1954. *Soil Color Charts*. Munsell Color Company Inc., Baltimore.

- MÜLLER, E. 1977: Zur Pilzflora des Aletschwaldreservates (Kt. Wallis). *Beitr.Kryptogamenflora der Schweiz* 15 (1). 126 p.
- READ, D.K., K. HASELWANDTER. 1981: Observations on the Mycorrhizal Status of Some Alpine Plant Communities. *New Phytol.* 88: 341-352.
- RICHARD, J-L., P. GEISSLER. 1979: A la découverte de la végétation des bords de cours d'eau de l'étage alpin du Valais (Suisse). *Phytocoenologia* 6: 183-201.
- SENN-IRLET, B. 1986: *Ökologie, Soziologie und Taxonomie alpiner Makromyzeten* (Agaricales, Basidiomycetes) *der Schweizer Alpen*. Dissertation Universität Bern, 310 p.
- SINGER, R. 1975: *The Agaricales in Modern Taxonomy*. 3rd ed. Cramer, Vaduz, 912 p. + 84 Tafeln.
- STANGL, J. 1974: Die ecksporigen Risspilze (3). *Zeitschr. f. Pilzkunde* 44: 131-144.